

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Jengkol

##### 1. Morfologi Tanaman Jengkol

Tumbuhan ini merupakan tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara dengan ukuran pohon yang tinggi yaitu  $\pm 20$  m, tegak bulat berkayu, licin, percabangan simpodial, cokelat kotor. Bentuk majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10 – 20 cm, lebar 5 – 15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5 – 1 cm, warna hijau tua. Bentuk buah menyerupai kelopak mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning mahkota lonjong, putih kekuningan. Bulat pipih berwarna coklat kehitaman, berkeping dua dan berakar tunggang.<sup>17</sup>



**Gambar II.1** Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.)<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Hutaeruk, *Loc. Cit.*

<sup>18</sup> Anonim, *Jengkol*, diakses dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Pithecellobium\\_lobatum.JPG](https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Pithecellobium_lobatum.JPG) pada tanggal 9 November 2015, pukul 23:44 WIB.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Sistematika Tumbuhan Jengkol

Sistematika tumbuhan jengkol :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Fabales
Suku	: Mimosaceae
Marga	: Pithecellobium
Spesies	: Pithecellobium lobatum Benth <sup>19</sup>

## 3. Manfaat dan Kandungan Kulit Buah Jengkol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jengkol banyak mengandung zat, antara lain adalah sebagai berikut: protein, kalsium, fosfor, asam jengkolat, vitamin A dan B1, karbohidrat, minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, dan glikosida.<sup>20</sup> Biji, kulit batang, kulit buah dan daun jengkol mengandung beberapa senyawa kimia, diantaranya saponin, flavonoid dan tanin.<sup>21</sup>

Menurut penelitian, ekstrak air kulit buah jengkol dapat digunakan sebagai larvasida untuk mencegah penyakit demam berdarah. Selain itu juga dimanfaatkan sebagai herbisida alami untuk pengendalian gulma di sawah tanpa menghambat pertumbuhan padi,

<sup>19</sup> Pandey, B.P., *A Textbook of Botany Angiospermis*. New Delhi, S. Chand & Company Ltd., 2003, h.105.

<sup>20</sup> Pitojo, *Loc.Cit.* h.17

<sup>21</sup> Hutapea, J.R., *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, Edisi III, Jakarta, Depkes RI, 1994, h.219.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

senyawa aktif tersebut merupakan hasil dekomposisi kulit buah jengkol selama 5-20 hari.<sup>22</sup> Kayu dari pohon jengkol juga dapat digunakan untuk membuat peti mati dan sebagai kayu bakar.<sup>23</sup>

## B. Energi Alternatif

### 1. Pengertian Energi Alternatif

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), energi adalah tenaga atau gaya untuk berbuat sesuatu. Definisi ini merupakan penrmusan yang lebih luas daripada pengertian mengenai energi pada umumnya dianut di dunia ilmu pengetahuan. Dalam pengertian sehari-hari energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan.<sup>24</sup>

Energi alternatif adalah istilah yang merujuk kepada semua energi yang dapat digunakan yang bertujuan untuk menggantikan bahan bakar konvensional tanpa akibat yang tidak diharapkan dari hal tersebut. Umumnya, istilah ini digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar hidrokarbon yang mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbon dioksida yang tinggi, yang

<sup>22</sup> Nurussakinah, *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jengkol (Pithecellobium jiringa (Jack) Prain.) terhadap Bakteri Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan, 2010

<sup>23</sup> T.K. Lim, *Edible Medichal and Non-Medichal Plants vol.2 Fruits*, Springer, London, 2012, h. 545

<sup>24</sup> Abdul Kadir, *Energi: Sumberdaya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*. UI Press. Jakarta, 1995, h.369

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berkontribusi besar terhadap pemanasan global. *Oxford Dictionary* mendefinisikan energi alternatif sebagai energi yang digunakan bertujuan untuk menghentikan penggunaan sumber daya alam atau pengrusakan lingkungan.<sup>25</sup>

## 2. Macam-macam Energi Alternatif

Sumber energi terbarui (renewable) didefinisikan sebagai sumber energi yang dapat dengan cepat diisi kembali oleh alam.

Berikut ini adalah yang termasuk sumber energi terbarui:

### a. Matahari

Energi matahari diperoleh dari cahaya panas yang merupakan komponen dari panas matahari. Selain memanaskan air, energi ini juga bisa diubah menjadi listrik.



**Gambar II.3. Sel Surya Matahari**

Secara global, matahari menyediakan 10.000 kali energi bumi yang dapat di manfaatkan siapapun secara gratis, dan merupakan salah satu sumber energi alternatif yang potensial

<sup>25</sup> Paulin M. Tawaluyan, *Loc. Cit.*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk dikelola dan dikembangkan lebih lanjut, terutama bagi negara- negara tropis seperti Indonesia.<sup>26</sup>

b. Angin

Energi angin adalah energi yang dihasilkan oleh udara yang berhembus di permukaan bumi. Energi angin dapat diubah menjadi energi mekanik untuk menghasilkan usaha. Karena angin tidak menimbulkan polusi, maka banyak negara - negara membangun turbin angin sebagai sumber tenaga listrik tambahan.



**Gambar II.4. Turbin Angin**

c. Panas Bumi

Energi panas bumi adalah energi panas yang berasal dari dalam bumi. Energi panas ini dihasilkan di dalam inti bumi yang ditimbulkan oleh peristiwa peluruhan partikel-partikel

<sup>26</sup> Anonim, diakses dari <http://digilib.unila.ac.id/6904/12/BAB%20II.pdf> pada tanggal 10 November 2015, pukul 22:21 WIB



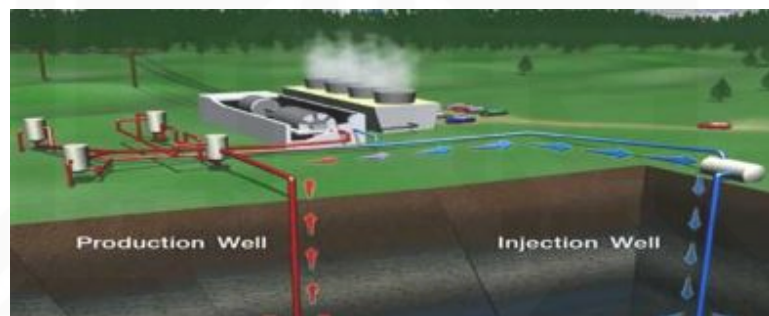
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

radioaktif di dalam batuan. Inti bumi terbentuk dari magma yang mengalir menembus berbagai lapisan batuan di bawah tanah. Saat mencapai reservoir air bawah tanah, terbentuklah air panas bertekanan tinggi yang keluar ke permukaan bumi melalui celah atau retakan di kulit bumi, maka timbul sumber air panas yang biasa disebut uap panas.



**Gambar II.5. Uap Panas**

d. Biomassa

Biomassa merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui karena tumbuh-tumbuhan dapat kita tanam setiap saat. Dari berbagai macam bahan bakar biomassa, kayu merupakan kebutuhan yang sangat banyak digunakan, seperti pada rumah tangga dan pada ketel uap. Membakar biomassa bukan cara satu-satunya untuk menghasilkan energi karena biomassa dapat juga dikonversi ke bentuk energi lain diantaranya gas metana atau etanol dan biosolar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar II.6. Jenis-Jenis Biomassa

### 3. Potensi Energi Alternatif

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian.<sup>27</sup>

Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa seperti tempurung kelapa, sekam padi, dan serbuk gergaji kayu. Sejalan dengan itu, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan tempurung kelapa, serbuk gergaji

<sup>27</sup> ME Simanjuntak, *Beberapa Energi Alternatif yang Terbarukan dan Proses Pembuatannya*, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009, h.16

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kayu jati, dan sekam padi menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal.<sup>28</sup>

### C. Briket

Briket adalah suatu padatan yang dihasilkan melalui proses pemampatan dan tekanan, jika dibakar menghasilkan sedikit asap.<sup>29</sup> Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa.<sup>30</sup> Biobriket merupakan bahan bakar alternatif yang paling murah dan dapat dikembangkan secara massal dalam jangka waktu yang relatif singkat yang merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa.<sup>31</sup> Briket arang atau biorang adalah arang yang diolah dengan sistem pengepresan dan menggunakan bahan perekat, sehingga berbentuk briket yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.<sup>32</sup> Briket arang yang mempunyai bentuk tertentu, kerapatannya tinggi, diperoleh melalui cara pencampuran arang halus dengan bahan perekat misalnya pati, ter kayu, ter bitumen dan lain-lain. Pembuatan briket arang dari limbah dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarsangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk,

<sup>28</sup> Siti Jamilatun, Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu, *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 2, No. 2, Yogyakarta, 2008, h.37.

<sup>29</sup> Supriyanto dan Merry, *Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus Polban Bandung*, Seminar Nasional Teknik Kimia, Yogyakarta, 2010.

<sup>30</sup> Anonim, *Briket*, diakses dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Briket> pada tanggal 11 November 2015, pukul 22:10 WIB

<sup>31</sup> Eko Yudi Aristiyanto dan Aisyah Endah Palupi, Pembuatan Biobriket dari Campuran Limbah Kulit Pisang dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tetes Tebu, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol.03 No.01, Surabaya, 2014, h.90

<sup>32</sup> Supriyanto dan Merry, *Loc.Cit.*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun dengan manual dan selanjutnya dikeringkan.<sup>33</sup>

### 1. Parameter Briket

Beberapa parameter kualitas briket yang akan mempengaruhi pemanfaatannya antara lain:

#### a. Kandungan Air

*Moisture* yang dikandung dalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam:<sup>34</sup>

#### b. *Free moisture* (uap air bebas)

*Free moisture* dapat dihilangkan dengan penguapan, misalnya dengan *air-drying*. Kandungan *free moisture* sangat penting dalam perencanaan *coal handling* dan *preparation equipment*.

#### c. *Inherent moisture* (uap air terikat)

Kandungan *inherent moisture* dapat ditentukan dengan memanaskan briket antara temperature 104-110°C selama satu jam.

#### d. Kandungan Abu

Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai briket dibakar secara sempurna.

<sup>33</sup> Harnum Aritionang, *Rancang Bangun Kompor Biobriket*, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2010, h.8

<sup>34</sup> Dian Rahmawati, *Pembuatan Briket dari Sabut Pinang*, Skripsi, Universitas Riau, Pekanbaru, 2013, h.11

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Zat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tinggal ini disebut abu. Abu briket ini berasal dari *clay*, pasir dan bermacam-macam zat mineral lainnya. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak.

#### e. Nilai Kalor

Nilai kalor dinyatakan sebagai *heating value*, merupakan parameter yang penting dari suatu *thermal coal*. *Gross calorific value* diperoleh dengan membakar suatu sampel briket kedalam *bomb calorimeter*.<sup>35</sup>

## 2. Standar Briket

Beberapa negara memberikan standar mutu briket arang.

**Tabel II.2. Standar Briket dari Beberapa Negara<sup>36</sup>**

Sifat-sifat	Standar mutu				
	Komersial	Impor	Jepang	Inggris	USA
<i>Moisture</i> , %	7,75	6 - 8	6 - 8	3 - 4	6
<i>Ash</i> , %	5,51	3 - 6	3 - 6	8 - 10	18
<i>Volatile matters</i> , %	13,14	15 - 30	15 - 30	16	19
<i>Fixed carbon</i> , %	78,35	60 - 80	60 - 80	75	58
Kekuatan tekan, Kg/cm <sup>2</sup>			60	12,7	62
Kerapatan, g/cm <sup>3</sup>			1 - 2	0,84	1
Nilai kalor, kcal/g	6814,11	6000-7000	6000-7000	7300	6500

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> Andi Mangkau, Abdul Rahman dan Glendi Bintaro., Penelitian Nilai Kalor Briket Tongkol Jagung dengan berbagai Perbandingan Sekam Padi, *Jurnal Hasil Penelitian Fakultas Teknik Vol.5*, ISBN : 978-979-127255-0-6, Prosiding, Makassar, 2011, h.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Karbonisasi

Pirolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa adanya oksigen. Proses ini atau disebut juga proses karbonasi atau yaitu proses untuk memperoleh karbon atau arang, disebut juga *High Temperature carbonization* pada suhu 4500 C - 5000 C.<sup>37</sup> Karbonisasi merupakan suatu proses untuk mengkonversi bahan organik menjadi arang, pada proses karbonisasi akan melepaskan zat yang mudah terbakar seperti CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, formaldehid, methana, formik dan *acetil acid* serta zat yang tidak terbakar seperti CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan tar cair. Gas-gas yang dilepaskan pada proses ini mempunyai nilai kalor yang tinggi dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalor pada proses karbonisasi.<sup>38</sup>

Dalam proses pirolisis dihasilkan gasgas, seperti CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, dan hidrokarbon ringan. Jenis gas yang dihasilkan bermacam-macam tergantung dari bahan baku. Salah satu contoh pada pirolisis dengan bahan baku batubara menghasilkan gas seperti CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>x</sub>. Yang dalam jumlah besar, gas-gas tersebut dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung.

<sup>37</sup> Ishak Isa, Haris Hukum, dan Irfan H. Arif., *Op.Cit.* h.15

<sup>38</sup> Siti Jamilatun, Martomo Setyawan, Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair, *Spektrum Industri*, 2014, Vol. 12, No. 1, 1 – 112 , ISSN : 1963-6590, Yogyakarta, h. 74

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses pirolisis dipengaruhi faktor-faktor antara lain: ukuran dan distribusi partikel, suhu, ketinggian tumpukan bahan, dan kadar air.<sup>39</sup>

#### 4. Perekat Tapioka

Perekat tapioka umum digunakan sebagai bahan perekat pada briket arang karena banyak terdapat di pasaran dan harganya relatif murah. Pertimbangan lain bahwa perekat kanji dalam penggunaannya menimbulkan asap yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan lain.<sup>40</sup>

Ditinjau dari jenis perekat yang digunakan, briket dapat dibagi menjadi :

- a. Briket yang sedikit atau tidak mengeluarkan asap pada saat pembakaran. Jenis perekat ini tergolong ke dalam perekat yang mengandung zat pati.<sup>41</sup>
- b. Briket yang banyak mengeluarkan asap pada saat pembakaran. Jenis perekat ini tahan terhadap kelembaban tetapi selama pembakaran menghasilkan asap. Perekat dari zat pati cenderung sedikit atau tidak berasap. Sedangkan

<sup>39</sup> Ishak Isa, Haris Hukum, dan Irfan H. Arif., *Loc.Cit.*

<sup>40</sup> Emilia Usman, *Karakterisasi Briket Campuran Arang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Gergaji Sebagai Bahan Bakar Alternatif Ramah Lingkungan*, Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo, 2014, h.6-7

<sup>41</sup> Sarjono, Muhammad Ridlo., *Studi Eksperimental Penggunaan Kotoran Sapi Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Majalah Ilmiah STTR Cebu ISSN 1639-7066 Nomor 16, Tahun 11, Januari-Juni 2013, h.14

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perekat dari bahan ter, *picth*, dan molase cenderung lebih banyak menghasilkan asap.<sup>42</sup>

## 5. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala tempat atau lingkungan sekitar, benda, dan orang yang mengndung informasi dapat digunakan sebagai wahana bagi peserta didik untuk melakukan proses perubahan tingkah laku.<sup>43</sup> Sumber belajar juga bisa diartikan sebagai segala sesuatu yang ada di sekitar lingkungan kegiatan belajar yang secara fungsional dapat digunakan untuk membantu optimalisasi hasil belajar.

Implementasi pemanfaatan sumber belajar di dalam proses pembelajaran tercantum dalam kurikulum saat ini bahwa dalam proses yang efektif adalah proses pembelajaran yang menggunakan berbagai ragam sumber belajar. AECT (*Association for Educational Communication and Technology*) membedakan enam jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam proses belajar, yaitu:<sup>44</sup>

### 1. Pesan (*Message*)

Pesan merupakan sumber belajar yang meliputi pesan formal, yaitu pesan yang dikeluarkan oleh lembaga resmi,

---

<sup>42</sup> *Ibid.*

<sup>43</sup> Abdul Majid, *Loc .Cit.*

<sup>44</sup> Wina Sanjaya, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, Kencana, Jakarta, 2009. h. 228-230.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

seperti pemerintah atau pesan yang disampaikan guru dalam situasi belajar pembelajaran. Pesan non formal, yaitu pesan yang ada di lingkungan masyarakat luas yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran, misalnya cerita rakyat, legenda, ceramah oleh tokoh masyarakat dan ulama, prasasti, relief-relief pada candi, kitab-kitab kuno, dan peninggalan sejarah lainnya.

#### 2. Pesan (*Message*)

Semua orang pada dasarnya dapat berperan sebagai sumber belajar, namun secara umum dapat dibagi dua kelompok. Pertama, kelompok orang yang didesain khusus sebagai sumber belajar utama yang dididik secara profesional untuk mengajar, seperti guru, konselor, instruktur, widyaiswara. Kelompok yang kedua adalah orang yang memiliki profesi selain tenaga yang berada di lingkungan pendidikan yang profesinya tidak terbatas. Misalnya, polisi, tenaga kesehatan, pertanian, arsitek, psikolog, *lawyer*, polisi pengusaha, dan lain-lain.

#### 3. Bahan (*Materials*)

Bahan merupakan suatu format yang digunakan untuk menyimpan pesan pembelajaran, seperti buku paket, buku teks, modul, program video, film, OHT (*Over Head*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Transparency*), program *slide*, alat peraga, dan sebagainya (bisanya disebut *software*).

#### 4. Alat (*Device*)

Alat yang dimaksud disini adalah benda-benda yang berbentuk fisik sering disebut juga dengan perangkat keras (*hardware*). Alai ini berfungsi untuk menyajikan bahan-bahan pada butir 3 di atas. Di dalamnya mencakup *multimedia projector*, *slide projector*, OHP, *film tpe recorder*, *opage projector*, dan sebagainya.

#### 5. Teknik (*Technique*)

Teknik yang dimaksud adalah cara (prosedur) yang digunakan orang dalam memberikan pembelajaran guna tercapai tujuan pembelajaran. Di dalamnya mencakup ceramah, permainan/simulasi, tanya jawab, sosiodrama (*role play*), dan sebagainya.

#### 6. Latar (*Setting*)

Latar atau lingkungan yang berada di dalam sekolah maupun lingkungan yang berada di luar sekolah, baik yang sengaja dirancang maupun yang tidak secara khusus disiapkan untuk pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah pengaturan ruang, pencahayaan, ruang kelas,

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perpustakaan, laboratorium, tempat *workshop*, halaman sekolah, kebun sekolah, lapangan sekolah, dan sebagainya.

Sumber belajar akan menjadi bermakna bagi peserta didik maupun guru apabila sumber belajar diorganisir melalui satu rancangan yang memungkinkan seseorang dapat memanfaatkannya sebagai sumber belajar. Jika tidak maka tempat atau lingkungan alam sekitar, benda, orang, dan atau buku hanya sekadar tempat, benda, orang atau buku yang tidak berarti apa-apa.<sup>45</sup>

## 6. Materi Pokok Senyawa Hidrokarbon

Hidrokarbon termasuk pokok bahasan yang sulit diajarkan pada siswa karena memerlukan daya imajinasi yang tinggi. Dalam garis besar program pengajaran (GBPP) mata pelajaran kimia SMA, Hidrokarbon meliputi (1) Kekhasan atom karbon, (2) Penggolongan Hidrokarbon, (3) Alkana, Alkena dan Alkuna, (4) Keisomeran dalam Hidrokarbon, (5) Reaksi-reaksi dalam hidrokarbon, dan (6) Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.<sup>46</sup>

Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut. Istilah tersebut

<sup>45</sup> Abdul Majid, *Op.Cit*, h. 171.

<sup>46</sup> Dian Suci Atika, Rosita, dan Faji Yusni JF, *Implementasi Pengolahan Briket Bio-Arang Limbah Ampas Tebu pada Pembelajaran Kimia Materi Hidrokarbon Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Metode Proyek*, Karya Ilmiah, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 2014, h.7

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

digunakan juga sebagai pengertian dari hidrokarbon alifatik. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa karbon yang paling sederhana. Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita temui senyawa hidrokarbon, misalnya minyak tanah, bensin, gas alam, plastik dan lain-lain. Hidrokarbon adalah salah satu sumber energi paling penting di bumi. Penggunaan yang utama adalah sebagai sumber bahan bakar. Dalam bentuk padat, hidrokarbon adalah salah satu komposisi pembentuk aspal. Saat ini, hidrokarbon merupakan sumber energi listrik dan panas utama dunia karena energi yang dihasilkannya ketika dibakar. Energi hidrokarbon ini biasanya sering langsung digunakan sebagai pemanas di rumah-rumah, dalam bentuk minyak maupun gas alam. Hidrokarbon dibakar dan panasnya digunakan untuk menguapkan air, yang nanti uapnya disebarkan ke seluruh ruangan. Prinsip yang hampir sama digunakan di pembangkit-pembangkit listrik.<sup>47</sup>

### 7. Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian yang telah dilakukan yang berhubungan dengan pembuatan biobriket adalah:

- a. Dian Rahmawati, dengan hasil penelitian persentase kadar air dan kadar abu pada ukuran partikel 30 mesh dengan perekat 10% adalah masing-masing 6,231% dan 19,467%, nilai kalor yang

---

<sup>47</sup> *Ibid.*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dihasilkan adalah 4571 Kal/gr, dan lama pembakaran briket adalah 0,171 gr/menit.<sup>48</sup>

- b. Eko Yudi Aristiyanto dan Aisyah Endah Palupi, hasil penelitian diperoleh nilai kadar air minimal pada sampel 5 dengan komposisi 10% kulit pisang + 90% serbuk gergaji sebesar 2,06%. Nilai kadar abu minimal pada sampel 4 dengan komposisi 25% kulit pisang + 75% serbuk gergaji dan sampel 5 sebesar 8%. Nilai Kerapatan maksimal pada sampel 1 dengan komposisi 90% kulit pisang + 10% serbuk gergaji sebesar 1,167 g/cm<sup>3</sup>. Nilai kuat tekan maksimal pada sampel 1 sebesar 17,83 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai kalor tertinggi pada sampel 5 sebesar 6955,144 kal/gr.<sup>49</sup>
- c. Munas Martynis, Elmi Sundari dan Ellyta Sari, hasil penelitian menunjukkan bahwa jika ditinjau dari kadar air dan nilai kalor maka briket ukuran 30 mesh silinder berongga, dan briket ukuran 60 mesh silinder berongga telah memenuhi standar mutu dan karakteristik briket untuk rumah tangga Indonesia. Briket yang paling bagus adalah briket dengan ukuran 30 mesh silinder berongga dan nilai kalor yang dihasilkan adalah lebih besar dari

<sup>48</sup> Dian Rahmawati, *Pembuatan Briket dari Sabut Pinang*, Skripsi, Universitas Riau, Pekanbaru.

<sup>49</sup> Eko Yudi Aristiyanto dan Aisyah Endah Palupi, *Pembuatan Biobriket dari Campuran Limbah Kulit Pisang dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tetes Tebu*. Jurnal Teknik Mesin, Vol. 03 No.01, Surabaya.



4000 kal/g. Berdasarkan uji pembakaran, biobriket yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan bakar.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.